

29.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

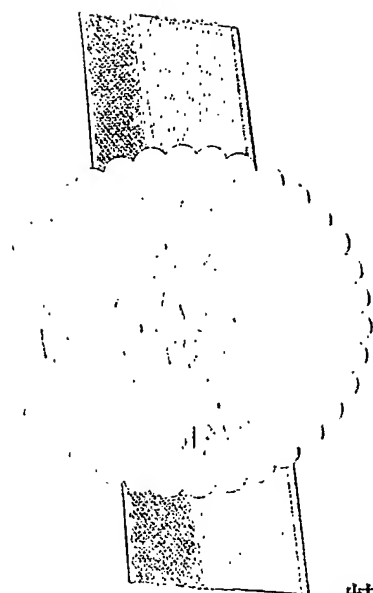
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 0 1 3 4 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 0 1 3 4 8]

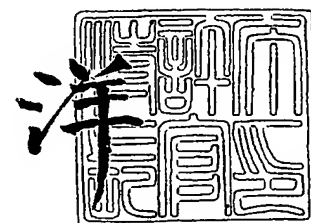
出 願 人 ロ ー ム 株 式 会 社
Applicant(s):



特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 5 年 1 月 6 日

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 1 9 8 8 1

【書類名】 特許願
【整理番号】 03-00397
【提出日】 平成15年12月 1日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H02P 1/18
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内
 【氏名】 齋藤 孝一
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内
 【氏名】 佐藤 友威
【特許出願人】
 【識別番号】 000116024
 【氏名又は名称】 ローム株式会社
 【代表者】 佐藤 研一郎
【代理人】
 【識別番号】 100083231
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 紋田 誠
【選任した代理人】
 【識別番号】 100112287
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 逸見 輝雄
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 016241
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9901021

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

直流モータに直列に接続されたスイッチ手段を制御して、前記直流モータを駆動する直流モータ駆動装置において、

前記直流モータの起動時に所定の加速期間を設けて、その加速期間に所定デューティ比の PWM パルスで前記スイッチ手段を制御して加速し、

その加速期間後、前記モータを回転させたい速度に対応して前記スイッチ手段を制御することを特徴とする、直流モータ駆動装置。

【請求項 2】

前記加速期間は、 N ($N \geq 1$) 区分の加速段階を有し、各加速段階は、所定時間と各加速段階毎に順次大きくなる所定デューティ比の PWM パルスに設定されていることを特徴とする、請求項 1 記載の直流モータ駆動装置。

【請求項 3】

直流モータに直列に接続されたスイッチ手段を速度指令データに基づいて制御して前記直流モータを駆動する直流モータ駆動装置において、

供給される速度指令データが当該直流モータの駆動指示に該当するかどうかをその速度指令データに基づいて判定し、

駆動指示と判定されたときに、所定の加速期間に所定デューティ比の PWM パルスで前記スイッチ手段を制御して当該直流モータを加速させ、

その加速期間が終了したときに、速度指令データに応じたデューティ比の PWM パルスで前記スイッチ手段を制御して当該直流モータを駆動することを特徴とする、直流モータ駆動装置。

【請求項 4】

前記加速期間は、 N ($N \geq 1$) 区分の加速段階を有し、各加速段階は、所定時間と各加速段階毎に順次大きくなる所定デューティ比の PWM パルスに設定されていることを特徴とする、請求項 3 記載の直流モータ駆動装置。

【請求項 5】

前記加速期間開始後の時間を計測して前記加速段階を決めるとともに、各加速段階に対応した各所定デューティ比及び速度指令データに対応したデューティ比を対応テーブルにしたがって決定することを特徴とする、請求項 4 記載の直流モータ駆動装置。

【請求項 6】

前記速度指令データが当該直流モータの駆動指示に該当すると判定され、且つ当該直流モータが駆動されていないときのみ、前記加速期間による加速を行うことを特徴とする、請求項 4、5 記載の直流モータ駆動装置。

【請求項 7】

前記速度指令データが当該直流モータの駆動指示に該当すると判定されないときは、当該直流モータの駆動を停止することを特徴とする、請求項 4～6 記載の直流モータ駆動装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】直流モータ駆動装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、直流モータを外部からの速度指令に応じた速度で回転させる直流モータ駆動装置において、起動を確実に行うとともに起動電流を抑制する直流モータ駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ゲームコントローラや、玩具などにおいて、駆動させたり振動させる用途に、モータが用いられる。そのモータとして、電源が電池であること、安価であること、その駆動回路が比較的簡単であること等の理由から、直流モータが多く用いられる。

【0003】

図5は、従来から一般的に用いられているオープンループ制御方式による直流モータ駆動回路を示す図である。この図5のように、直流モータ1を、オン・オフスイッチされるスイッチトランジスタ2を介して電源電圧Vccとグランド間に接続する。直流モータ1の速度は、それに流れる電流Iに比例するから、駆動制御用IC4から所定のデューティ比のPWM（パルス幅変調）パルスでトランジスタ2を制御して、直流モータ1を所定の速度で回転するように駆動している。なお、抵抗3は、トランジスタ2のベース電流を調整するための抵抗である。

【0004】

この図5の直流モータ駆動回路では、図6に示すように、起動時t0には、モータ1が連続して所定速度で回転している状態（以下、定常状態）時の定常電流Icよりも、著しく大きな起動電流Ip（図6の例では、3倍以上）が流れてしまう。したがって、トランジスタ2や電源を、定常電流Icよりも著しく大きな起動電流Ipに耐えられるものにする必要があるから、コストアップを招いてしまう。

【0005】

また、モータ1を低速で回転させる場合には、PWMパルスのデューティ比を小さくすることになる。この場合には、そのデューティ比に応じて起動電流が小さくなるから、静止状態から回転させるために必要な起動トルクを発生できないときには、起動不良を引き起こすことになる。したがって、直流モータ1の最低回転数を十分に低くすることができず、速度制御範囲が制限されてしまう。

【0006】

このような直流モータの起動電流を低減する方法として、直流モータが停止している場合にもこの直流モータが回転しない程度のバイアス電流を流しておき、直流モータを起動する際の起動電流を小さくすることが提案されている（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平11-230045号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献1の方法では、起動電流の大きさを制限することは出来るが、モータを回転させない場合にも電流を流しているから、無駄な電力を消費してしまう。また、回転しない程度のバイアス電流を流しているから、PWMパルスのデューティ比を調整して直流モータの回転数を調整できる範囲が、図5の従来のものと同じように制限されてしまう。

【0008】

そこで、本発明は、直流モータを起動する際の起動電流を制限してスイッチングトランジスタ等の耐電流を小さくすると共に、起動を確実に行ってモータの速度制御範囲を広くする事が出来る、オープンループ制御方式の直流モータ駆動装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1の直流モータ駆動装置は、直流モータに直列に接続されたスイッチ手段を制御して、前記直流モータを駆動する直流モータ駆動装置において、

前記直流モータの起動時に所定の加速期間を設けて、その加速期間に所定デューティ比のPWMパルスで前記スイッチ手段を制御して加速し、

その加速期間後、前記モータを回転させたい速度に対応して前記スイッチ手段を制御することを特徴とする。

【0010】

請求項2の直流モータ駆動装置は、請求項1記載の直流モータ駆動装置において、前記加速期間は、 N ($N \geq 1$) 区分の加速段階を有し、各加速段階は、所定時間と各加速段階毎に順次大きくなる所定デューティ比のPWMパルスに設定されていることを特徴とする。

。

【0011】

請求項3の直流モータ駆動装置は、直流モータに直列に接続されたスイッチ手段を速度指令データに基づいて制御して前記直流モータを駆動する直流モータ駆動装置において、

供給される速度指令データが当該直流モータの駆動指示に該当するかどうかをその速度指令データに基づいて判定し、

駆動指示と判定されたときに、所定の加速期間に所定デューティ比のPWMパルスで前記スイッチ手段を制御して当該直流モータを加速させ、

その加速期間が終了したときに、速度指令データに応じたデューティ比のPWMパルスで前記スイッチ手段を制御して当該直流モータを駆動することを特徴とする。

【0012】

請求項4の直流モータ駆動装置は、請求項3記載の直流モータ駆動装置において、前記加速期間は、 N ($N \geq 1$) 区分の加速段階を有し、各加速段階は、所定時間と各加速段階毎に順次大きくなる所定デューティ比のPWMパルスに設定されていることを特徴とする。

。

【0013】

請求項5の直流モータ駆動装置は、請求項4記載の直流モータ駆動装置において、前記加速期間開始後の時間を計測して前記加速段階を決めるとともに、各加速段階に対応した各所定デューティ比及び速度指令データに対応したデューティ比を対応テーブルにしたがって決定することを特徴とする。

【0014】

請求項6の直流モータ駆動装置は、請求項4、5記載の直流モータ駆動装置において、前記速度指令データが当該直流モータの駆動指示に該当すると判定され、且つ当該直流モータが駆動されていないときのみ、前記加速期間による加速を行うことを特徴とする。

【0015】

請求項7の直流モータ駆動装置は、請求項4～6記載の直流モータ駆動装置において、前記速度指令データが当該直流モータの駆動指示に該当すると判定されないときは、当該直流モータの駆動を停止することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、オープンループ制御される直流モータの起動時に所定の加速期間を設けて、その加速期間に所定デューティ比のPWMパルスでスイッチ手段を制御するから、起動電流を制限でき、耐電流が小さいスイッチ手段（スイッチングトランジスタ）を使用できる。これにより、直流モータ駆動装置のコストを低減することが出来る。

【0017】

また、 N ($N \geq 1$) 区分の加速段階を設け、各加速段階に、所定時間と各加速段階毎に順次大きくなる所定デューティ比のPWMパルスを設定するから、起動電流を制限しつつ、加速をより早く行うことが出来る。

【0018】

また、所定デューティ比で駆動する加速期間を設け、その加速後は指令データに基づいたデューティ比で駆動するから、直流モータの起動性を改善し、制御出来る最低回転数を低くすることが出来る。すなわち、起動を確実に行ってモータの速度制御範囲を広くすることが出来る。

【0019】

また、供給される速度指令データに基づいて、駆動指示、回転速度、及び停止指示等を判断するから、上位側の制御手段は直流モータの各種の動作状態を速度指令データのみで、直流モータ駆動装置に指示することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の直流モータ駆動装置の実施例について、図を参照して説明する。図1は、本発明の実施例に係る直流モータ駆動回路の構成を示すブロック図である。図2は図1の動作を説明するフローチャートである。図3は、図1、図2の直流モータ駆動回路における動作状態の1例を示す図である。

【0021】

図1において、直流モータ駆動装置は、オープンループ制御方式によって制御される。直流モータ21とスイッチングトランジスタ22が電源電圧Vccとグランド間に接続される。スイッチングトランジスタ22のベースには、モータ駆動制御回路10からPWMパルスPwmが供給されて、スイッチングトランジスタ22はPWMパルスPwmに応じてオンあるいはオフに制御される。調整抵抗23は、トランジスタ2のベース電流を調整するための可変抵抗であり、必要に応じて設けられる。また、フリー・ホイール・ダイオード24は、電力回生やノイズ低減等のために設けられるが、コスト低減を図る等のために必ずしも設けなくてもよい。

【0022】

直流モータ21には、スイッチングトランジスタ22のオン・オフによるデューティ比に応じた電流Iが流れる。定常状態では、所定のデューティ比のPWMパルスPwmでトランジスタ2を制御することによって、直流モータ21を所定の速度で回転するように駆動する。しかし、起動時には、従来例のように一般に定常状態時の定常電流よりも著しく大きな起動電流が流れてしまうから、本発明では、起動電流を制限してスイッチングトランジスタ22の耐電流を小さくすると共に、起動を確実に行うことによってモータの速度制御範囲を広くする。

【0023】

モータ駆動制御回路10には、上位側制御部から直流モータ21の回転速度を指定するための速度指令データDspが供給される。上位側制御部は、ゲームコントローラや玩具などの主制御部としてのCPU等であり、ゲームコントローラ等に用いられている直流モータ21の駆動、回転数制御、停止等を速度指令データDspによって指令する。

【0024】

モータ駆動制御回路10は、データレジスタ手段11a、データ判定手段11b、回転検出手段11cなどを有するコントローラ手段11と、加速指示信号Saccが与えられたときに加速時間をカウントして加速段階データDasを出力する加速時間カウンタ手段12と、速度指令データDspと加速段階データDasと停止指示信号Soffとが供給されPWM用パルス生成信号Ipwmを発生するPWMデューティ生成手段13と、パルス生成信号Ipwmが供給されてPWMパルスPwmを発生し、このPWMパルスPwmをスイッチングトランジスタ22へ出力するPWMパルス生成手段14を備えている。

【0025】

データレジスタ手段11aは、上位側制御部から供給される速度指令データDspを受けて、常に最新の速度指令データDspに置換し、読み出し可能に記憶しておく。

【0026】

データ判定手段11bは、データレジスタ手段11aから速度指令データDspを読み

出し、速度指令データDspが当該直流モータ21の駆動指示に該当するかどうかをその速度指令データDspに基づいて判定する。例えば、速度指令データDspが所定値以上では駆動指示に該当すると判定し、所定値未満では駆動指示に該当しないと判定する。

【0027】

駆動指示に該当すると判定されたときには、その速度指令データDspをPWMデューティ生成手段13に供給したり、起動時には加速指示信号Saccを加速時間カウンタ手段12に供給したりする。また、駆動指示に該当しないと判定されたときには、停止指示信号Soffを例えばPWMデューティ生成手段13に供給して、直流モータ21の駆動を停止するようにする。なお、停止指示信号Soffの機能を、PWMデューティ生成手段13への速度指令データDspや、加速時間カウンタ手段12の加速指示信号Saccを、コントロールすることによって代替することもできる。

【0028】

回転検出手段11cは、回転検出信号Rdetとして、PWMパルス生成手段14からPWMパルスPwmを受けて、直流モータ21が回転しているかどうかを判定する。

【0029】

回転していないと判定したとき（即ち、起動時である）には、速度指令データDspが駆動指示に該当することを条件に、コントローラ手段11から加速指示信号Saccを加速時間カウンタ手段12に供給する。回転していると判定したとき（即ち、定常動作時である）には、コントロール手段11から速度指令データDspが駆動指示に該当することを条件に、速度指令データDspをPWMデューティ生成手段13に供給する。

【0030】

なお、回転検出信号Rdetとしては、PWMパルスPwmの他、直流モータ21が回転していることが推定できる信号であれば良く、例えばパルス生成信号Ipwmを用いても良い。

【0031】

加速時間カウンタ手段12は、加速期間として、N（ $N \geq 1$ ）区分、例えば3つの加速段階S1～S3を持っており、その加速段階S1～S3に応じた加速段階データDasを出力する。加速時間カウンタ手段12に加速指示信号Saccが与えられたときに、それからの時間をカウントして、各加速段階S1～S3毎に予め決められた所定時間T1～T3だけ、予め決められた各加速段階データDas（例えば、1～3）を順次出力する。各加速段階データDasは、各加速段階S1～S3を表す数値（例えば、1～3）に代えて、速度指令データDspと同様に速度を表すデータとしても良い。所定の加速段階N（例、加速段階S3）まで終了すると、加速時間カウンタ手段12は、加速段階データDasの出力を終了する。

【0032】

PWMデューティ生成手段13は、加速段階データDasが供給されると、その加速段階S1～S3に応じて各加速段階S1～S3毎に、PWMパルスPwmのデューティ比D1～D3が順次大きくなるように設定されているパルス生成信号Ipwmを発生する。また、速度指令データDspがPWMデューティ生成手段13に供給されると、PWMデューティ生成手段13はその速度指令データDspに応じたパルス生成信号Ipwmを発生する。パルス生成信号Ipwmは、例えば、PWMパルスPwmの立ち上がりタイミングと立ち下がりタイミングを与える形式のものでよい。

【0033】

速度指令データDspは加速段階データDasがPWMデューティ生成手段13に供給されないときに、PWMデューティ生成手段13に供給されるようにして良いが、速度指令データDspと加速段階データDasは、PWMデューティ生成手段13に同時に供給されるようにしても良い。このように、同時に速度指令データDspと加速段階データDasとが供給されるときには、PWMデューティ生成手段13は加速段階データDasが優先して用いられるように制御される。停止指示信号Soffがコントローラ手段11からPWMデューティ生成手段13に供給されるときには、加速段階データDasや速度指

令データ D_{sp} に関わりなく、PWM デューティ生成手段 13 からパルス生成信号 I_{pwm} は出力が停止される。

【0034】

また、PWM デューティ生成手段 13 は、速度指令データ D_{sp} や加速段階データ D_{as} に応じてパルス生成信号 I_{pwm} を発生するために、対応テーブルを用いることが望ましい。この対応テーブルの例として、速度指令データ D_{sp} が 8 ビットのデジタルデータで与えられるとき、速度指令データ D_{sp} が所定の下限值までは PWM パルス P_{wm} のデューティ比を零とし、速度指令データ D_{sp} がこの下限値を超える場合に、速度指令データ D_{sp} に対応して PWM パルス P_{wm} のデューティ比を決定する。

【0035】

これにより、上位側制御部から供給される速度指令データ D_{sp} そのものによって、駆動指示、停止指示を行ったり、回転速度の指令を行うことができる。また、直流モータ 21 の回転速度と PWM パルス P_{wm} のデューティ比とが非線形特性の関係にある場合でも、速度指令データ D_{sp} と PWM パルス P_{wm} のデューティ比との対応関係を対応テーブルによってその非線形特性にあわせて設定する。これにより、速度指令データ D_{sp} と直流モータ 21 の回転速度との関係を線形特性にするなど、所望の特性に設定することができる。

【0036】

PWM パルス生成手段 14 は、PWM デューティ生成手段 13 から供給されるパルス生成信号 I_{pwm} に応じたデューティ比の PWM パルス P_{wm} を発生し、スイッチングトランジスタ 22 へ駆動信号として出力する。また、この例では、PWM パルス P_{wm} を回転検出信号 R_{det} として、コントローラ手段 11 に供給している。

【0037】

以上のように構成されているモータ駆動制御回路 10 の機能は、ハードウェアで実現できるし、またソフトウェア処理により実現することもできる。

【0038】

以下、本発明の直流モータ駆動装置の動作を、図 2 のフローチャートとともに、図 1 の直流モータ駆動回路の構成図、図 3 の動作状態図をも参照して、説明する。

【0039】

動作を開始すると、まず、ステップ S101 で、上位側制御部から直流モータ 21 の回転速度を指定するための速度指令データ D_{sp} がデータレジスタ手段 11a にセットされる。

【0040】

ステップ S102 とステップ S103 では、データ判定手段 11b がデータレジスタ手段 11a から速度指令データ D_{sp} を読み出し、セットされた速度指令データ D_{sp} を所定値 $N1$ と二重に比較する。ステップ S102 で、速度指令データ D_{sp} が所定値 $N1$ より小さいときには、その速度指令データ D_{sp} は駆動指示であるとは見なされず、直流モータ 21 の起動は行われなない。もし、この場合、既に直流モータ 21 が起動されて、定常的に回転されているときには、直ちに直流モータ 21 を停止させるように動作させる。ステップ S103 でさらに、速度指令データ D_{sp} が所定値 $N1$ より小さいときには、ステップ S101 に戻って、この動作を繰り返す。

【0041】

速度指令データ D_{sp} が所定値 $N1$ 以上であるときに、その速度指令データ D_{sp} は駆動指示であると言えるから、ステップ S102 とステップ S103 を通ってステップ S104 に進む。

【0042】

ステップ S104 では、回転検出手段 11c によって、直流モータ 21 が回転しているかどうかを判定する。この回転していることの判定は、直流モータ 21 へ供給される PWM パルス P_{wm} や、そのための基となるパルス生成信号 I_{pwm} などが出力されているか否かによって、行う。即ち、回転していることを推測する。このように PWM パルス P_{wm}

m等によって、直流モータ21の回転を検出するから、タコメータなどの回転検出装置を省略できる。

【0043】

ステップS104で、直流モータ21が回転していないと判定されたときには、加速ステージ（ステップS111～ステップS114）に進み、直流モータ21が回転していると判定されたときには、定常回転ステージ（ステップS121、ステップS122）に進む。

【0044】

加速ステージ（ステップS111～ステップS114）は、この例では加速期間として、 $N=3$ 、即ち第1加速段階S1乃至第3加速段階S3を持っており、その加速段階S1～S3に応じた加速段階データD_{as}を出力する。

【0045】

ステップS111では、加速回数が0～2の場合に、対応する加速段階S1～S3に応じた加速処理を行い、加速回数が3になった場合には定常回転ステージ（ステップS121、ステップS122）に進む。

【0046】

起動時には、加速回数が0であるから、ステップS112に進んで第1加速段階の加速条件「時間T1ms、PWMパルスのデューティ比D1%」を設定し、ステップS103でこの加速条件で直流モータ21の出力をオンし（即ち、スイッチングトランジスタ22をオン・オフし）、加速を行う。

【0047】

この加速の様子が図3（a）、（b）に示されている。第1加速段階S1は、時点t0でデューティ比D1%での加速を開始し、時間T1だけ継続する。この第1加速段階S1での電流Iは直流モータ21の定常電流I_c（この場合は、デューティ比100%）より若干上回る値に止まっている。この電流Iは時点t0から時点t1に向かうに連れて減少する。時点t1に至ったときに、第1加速段階S1は終了する。この時点t1において、ステップS114で加速回数を+1カウントして、0から1にする。

【0048】

加速回数が1のときは、第2加速段階の加速条件「時間T2ms、PWMパルスのデューティ比D2%」を設定し、ステップS103でこの加速条件で直流モータ21の出力をオンし、加速を行う。図3（a）、（b）を見ると、第2加速段階S2は、時点t1でデューティ比D2%での加速を開始し、時間T2だけ継続する。この第2加速段階S2での電流Iは、やはり直流モータ21の定常電流I_cより若干上回る値に止まり、時点t1から時点t2に向かうに連れて減少する。時点t2に至ったときに、第2加速段階S2は終了する。この時点t2において、ステップS114で加速回数を+1カウントして、1から2にする。

【0049】

加速回数が2のときは、同様に、第3加速段階の加速条件「時間T3ms、PWMパルスのデューティ比D3%」を設定し、ステップS103でこの加速条件で直流モータ21の出力をオンし、加速を行う。図3（a）、（b）を見ると、第3加速段階S3は、時点t2でデューティ比D3%での加速を開始し、時間T3だけ継続する。この第3加速段階S3での電流Iは、やはり直流モータ21の定常電流I_cより若干上回る値に止まり、時点t2から時点t3に向かうに連れて減少する。時点t3に至ったときに、第3加速段階S3は終了する。この時点t3において、ステップS114で加速回数を+1カウントして、2から3にする。

【0050】

加速回数が3のときは、ステップS111で加速期間が終了したと判定し、定常回転ステージに進む。この定常回転ステージに移った時点t3にも、電流Iは、やはり直流モータ21の定常電流I_cより若干上回る値（この場合に、ピーク値I_p）に止まり、以後定常電流I_cに向かって時間の経過とともに減少する。

【0051】

この加速の時間及びデューティ比は、例えば「 $T1; 25\text{ms}$ 、 $D1; 65\%$ 」、「 $T2; 25\text{ms}$ 、 $D2; 75\%$ 」、「 $T3; 25\text{ms}$ 、 $D3; 85\%$ 」とする。各加速段階 $S1 \sim S3$ での加速時間 $T1 \sim T3$ は等しくても良いし、また異ならせても良い。しかし、各加速段階 $S1 \sim S3$ でのデューティ比 $D1 \sim D3$ は、電流 I の大きさがある値より以下に制限するために、各加速段階 $S1 \sim S3$ 毎に順次大きくすることが必要である。

【0052】

また、第1加速段階 $S1$ でのデューティ比 $D1$ は、加速期間終了後の速度指令データ D_{sp} に依らず、直流モータ 21 を静止状態における静止摩擦トルクに打ち勝って起動できる大きさ以上に設定することが望ましい。これにより、図3の例のような速度指令データ D_{sp} が100%デューティ比を示す場合にも、また、速度指令データ D_{sp} がかなり小さいデューティ比を示す場合（図3（a）に破線で例示している）にも、加速期間中の加速後に所定の速度指令データ D_{sp} に応じた低い速度で直流モータ 21 を回転させることができる。したがって、直流モータ 21 の起動性を改善し、制御出来る最低回転数を低くすることが出来る。

【0053】

定常回転ステージに移ると、ステップ $S121$ 、ステップ $S122$ では、PWMデューティ生成手段 13 及びPWMパルス生成手段 14 において、速度指令データ D_{sp} に応じたデューティのPWMパルスを形成し、そのPWMパルスによってスイッチングトランジスタ 22 をオンオフ制御する。これにより、直流モータ 21 は速度指令データ D_{sp} に応じた速度で回転する。

【0054】

その後、ステップ $S101$ から、ステップ $S102 \sim$ ステップ $S104$ を経由して、定常回転ステージに戻るフローが繰り返し行われて、直流モータ 21 は継続して運転される。

【0055】

この直流モータ 21 の運転中に、速度指令データ D_{sp} が変更されると直流モータ 21 の運転状況も変更される。変更後の速度指令データ D_{sp} が所定値 $N1$ 以上の大きい値である場合には、その変更後の速度指令データ D_{sp} にしたがってPWMパルス P_{wm} のデューティ比が変更される。直流モータ 21 は、この変更された速度指令データ D_{sp} に応じた速度で回転を継続する。

【0056】

しかし、変更後の速度指令データ D_{sp} が所定値 $N1$ より小さい値である場合には、ステップ $S102$ でその速度指令データ D_{sp} は駆動指示であるとは見なされない。そして、ステップ $S102$ から停止ステージ（ステップ $S131$ 、ステップ $S132$ ）に移り、ステップ $S131$ で直流モータ 21 への出力をオフし、ステップ $S103$ で加速回数を0にセットする。そして、ステップ $S101$ から、ステップ $S102$ を経由して、停止ステージに戻るフローが繰り返し行われて、待機状態を継続する。

【0057】

このように、速度指令データ D_{sp} の大きさによって、駆動指示、回転速度、及び停止指示等を判断するから、上位側の制御手段は直流モータ 21 の各種の動作状態を速度指令データ D_{sp} のみで、モータ駆動制御回路 10 に指示することが出来る。

【0058】

図4（a）（b）は、加速期間として、 $N=2$ 、つまり、2つの加速段階 $S1$ 、 $S2$ を持っている場合の、直流モータ駆動回路における動作状態の例を示す図である。この図4では、加速段階 $S1$ 、 $S2$ の2つになっている点が異なるだけで、図1～図3を参照して説明したものと同様の動作が行われる。例えば、この場合には、加速の時間及びデューティ比は、例えば「 $T1; 50\text{ms}$ 、 $D1; 60\%$ 」、「 $T2; 50\text{ms}$ 、 $D2; 75\%$ 」とする。各加速段階 $S1$ 、 $S2$ での加速時間 $T1$ 、 $T2$ は等しくても良いし、また異ならせても良い。しかし、各加速段階 $S1$ 、 $S2$ でのデューティ比 $D1$ 、 $D2$ は、電流 I の大

きさがある値より以下に制限するために、各加速段階 S1、S2 毎に順次大きくすることが必要である。

【0059】

また、加速期間として、 $N=4$ 以上、つまり、4 つ以上の加速段階を持たせても良く、また逆に $N=1$ 、つまり加速段階はただ 1 つでも良い。どのような加速段階を持たせるかは、スイッチングトランジスタ 22、直流モータ 21 や電源容量などの条件を考慮して決定される。

【0060】

なお、直流モータ 21 は、ブラシ付きでも良く、ブラシレスのものでも適用できる。また、スイッチングトランジスタ 22 は、バイポーラトランジスタに限らず、制御信号に応じてスイッチングできるものであればよい。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】 本発明の実施例に係る直流モータ駆動装置の構成を示す図

【図2】 本発明の実施例の動作を説明するフローチャート

【図3】 本発明の実施例における動作状態の 1 例を示す図

【図4】 本発明の実施例における動作状態の他の例を示す図

【図5】 従来の直流モータ駆動装置の構成を示す図

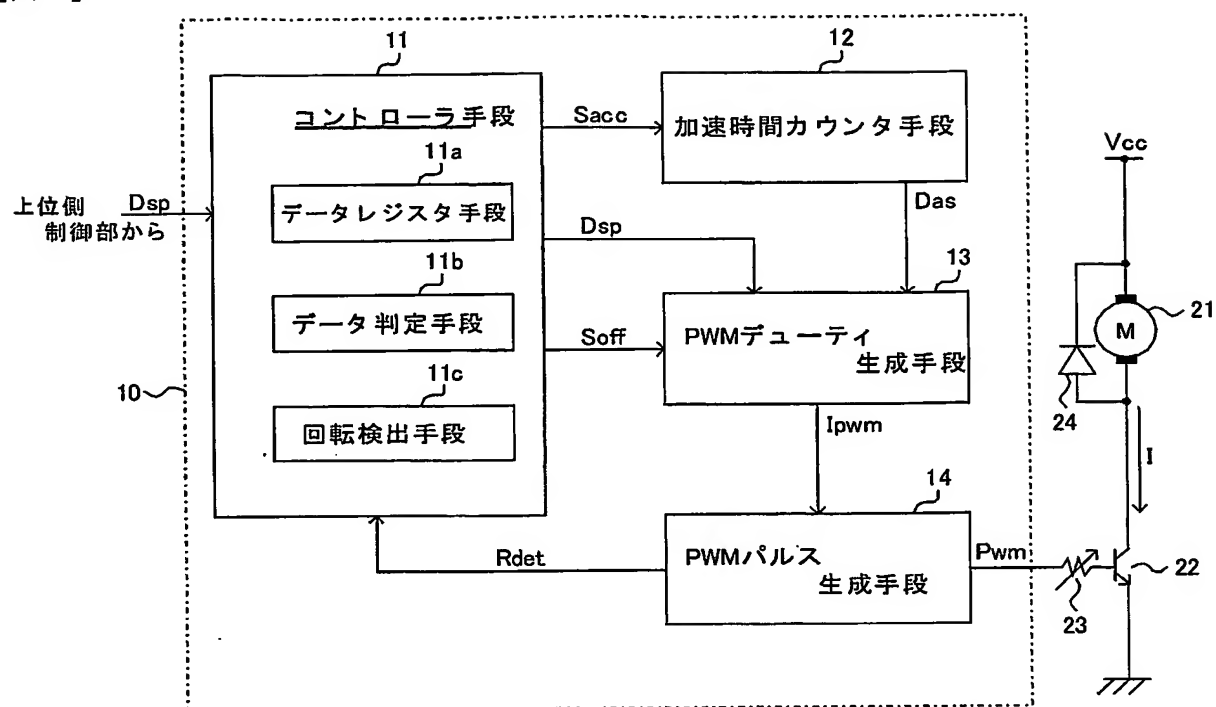
【図6】 従来の動作状態の例を示す図

【符号の説明】

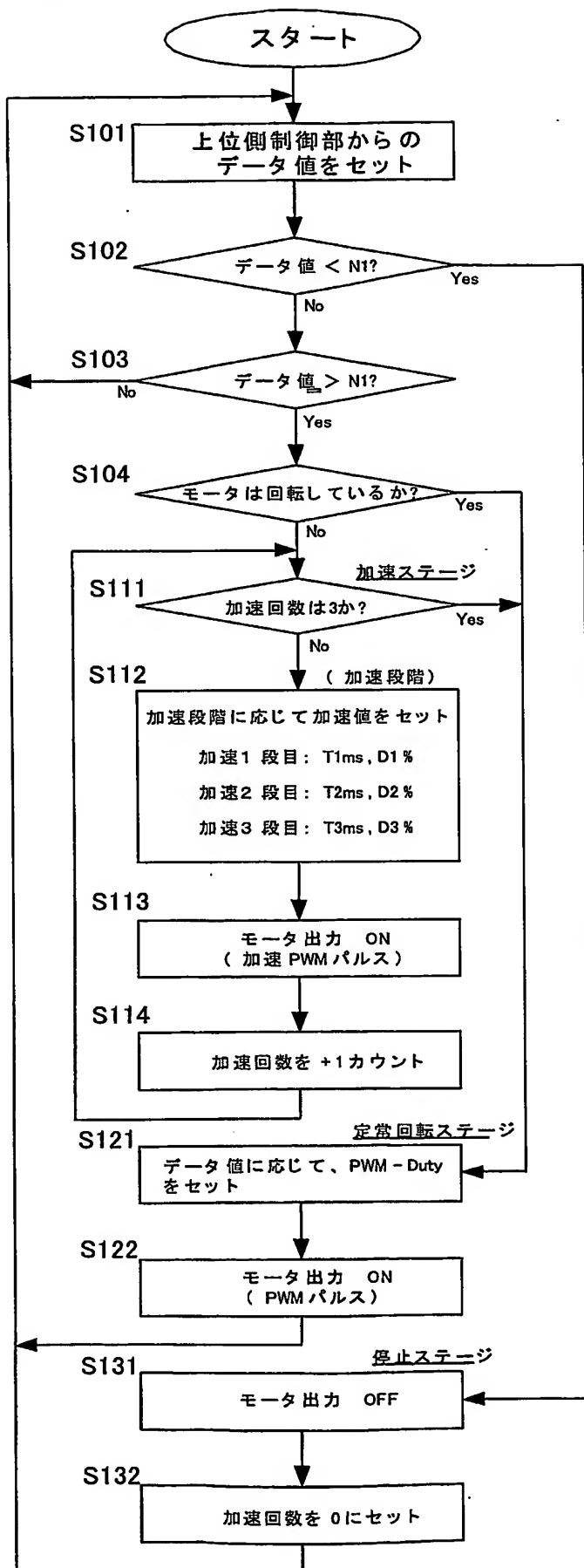
【0062】

- 10 モータ駆動制御回路
- 11 コントローラ手段
- 11a データレジスタ手段
- 11b データ判定手段
- 11c 回転検出手段
- 12 加速時間カウンタ手段
- 13 PWMデューティ生成手段
- 14 PWMパルス生成手段
- 21 直流モータ
- 22 スwitchingトランジスタ
- 23 調整抵抗
- 24 ダイオード
- Dsp 速度指令データ
- Sacc 加速指示信号
- Das 加速段階データ
- Soft 停止指示信号
- Rdet 回転検出信号
- Ipwm パルス生成信号
- Pwm PWMパルス

【書類名】 図面
【図 1】

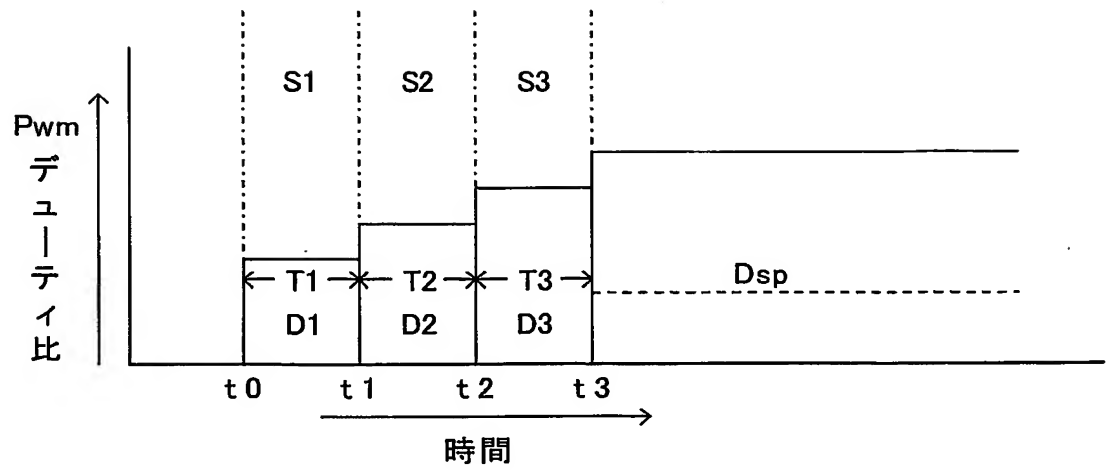


【図 2】

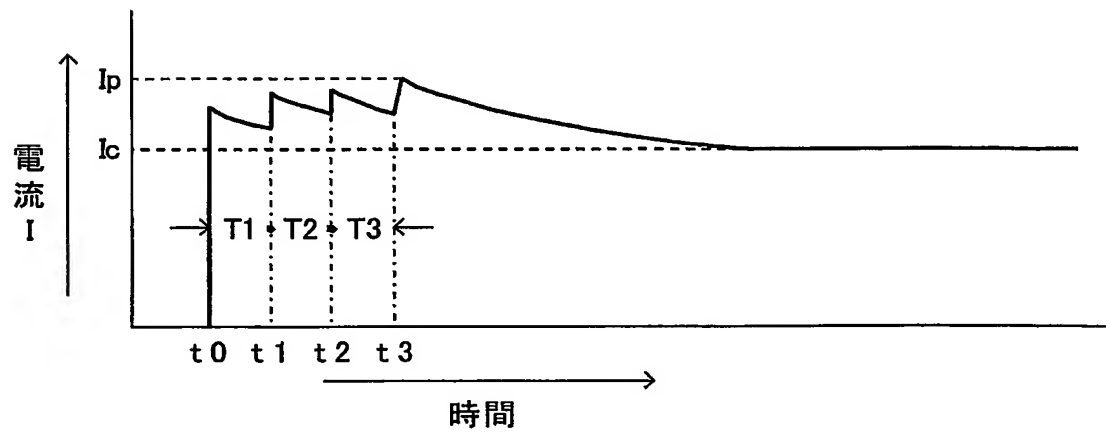


【図 3】

(a)

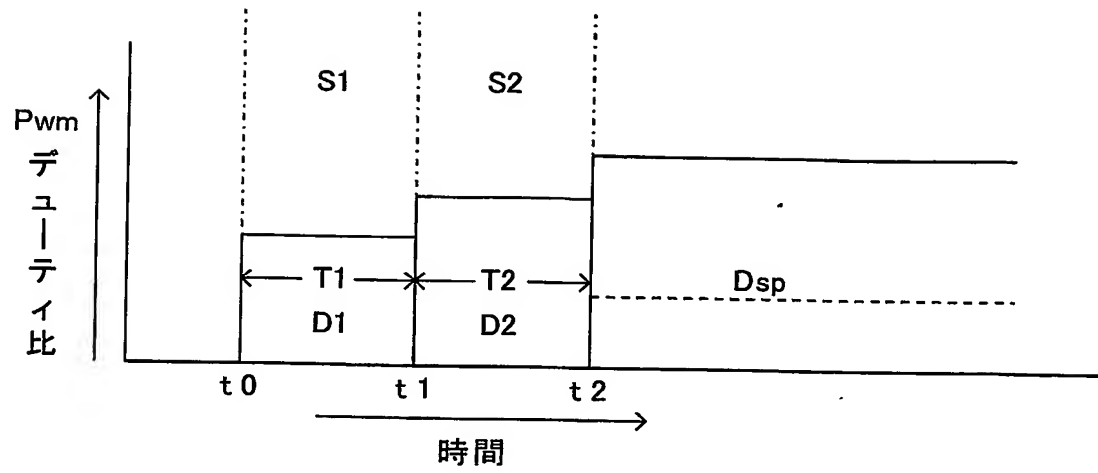


(b)

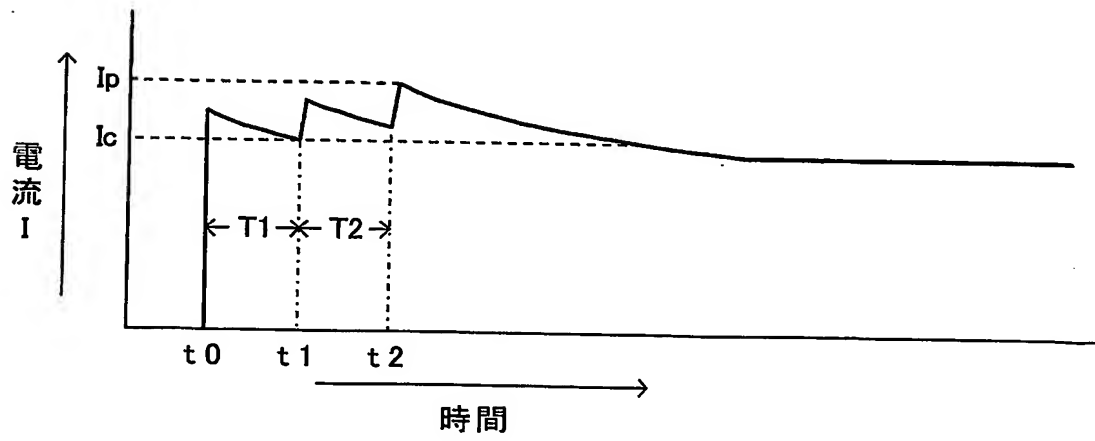


【図 4】

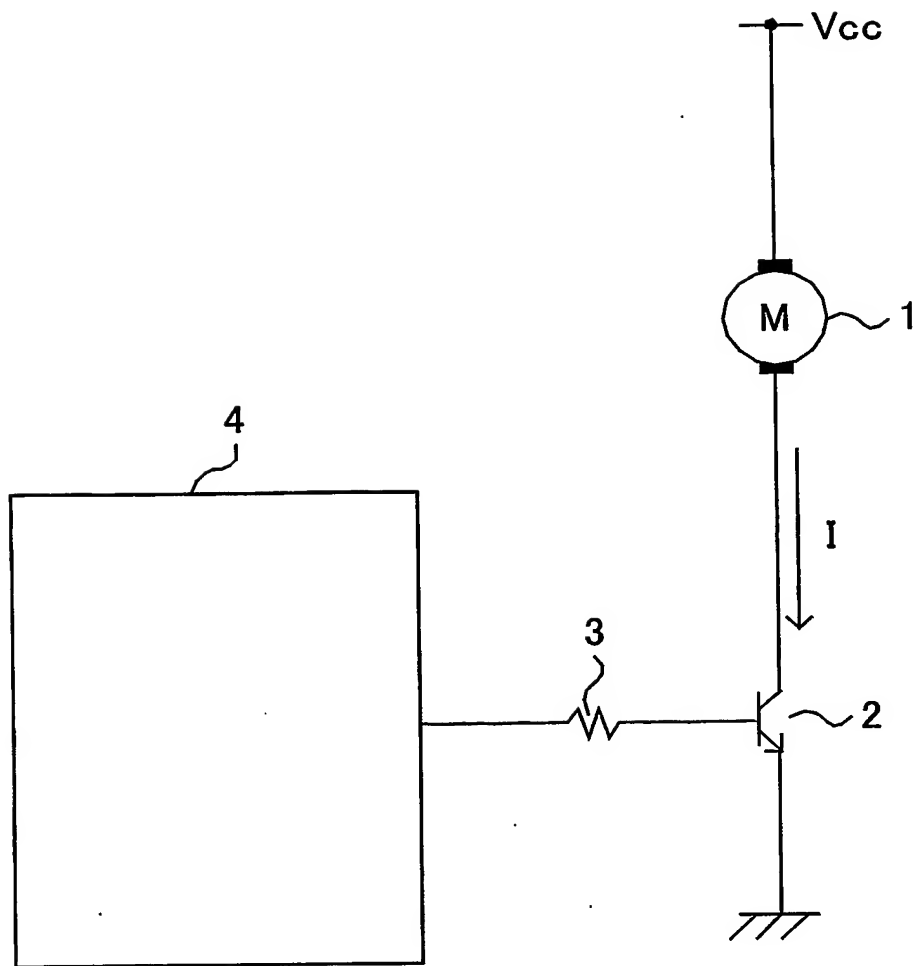
(a)



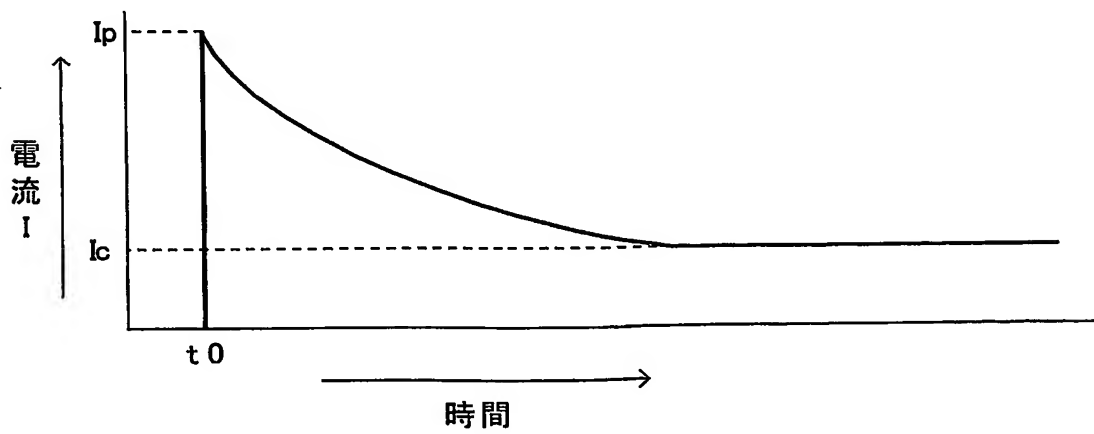
(b)



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 オープンループ制御方式の直流モータ駆動装置において、起動する際の起動電流を制限してスイッチングトランジスタ等の耐電流を小さくすると共に、起動を確実に行ってモータの速度制御範囲を広くすること。

【解決手段】 供給される速度指令データが当該直流モータの駆動指示に該当するかどうかをその速度指令データに基づいて判定する。駆動指示と判定されたときに、所定の加速期間に所定デューティ比の P W M パルスでスイッチ手段を制御して当該直流モータを加速させる。その加速期間が終了したときに速度指令データに応じたデューティ比の P W M パルスでスイッチ手段を制御して当該直流モータを駆動する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 4 0 1 3 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 6 0 2 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

氏 名

ローム株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018074

International filing date: 29 November 2004 (29.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-401348
Filing date: 01 December 2003 (01.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse